

Manejo da irrigação da Palma de óleo em fase inicial nas condições edafoclimáticas do Mato Grosso



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrossilvipastoril
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 1

Manejo da irrigação da Palma de óleo em fase inicial nas condições edafoclimáticas do Mato Grosso

*Airton Cazarin Júnior
Cornélio Alberto Zolin
Janaína Paulino
Jorge César dos Anjos Antonini
Kelte Resende Arantes
Vanessa Quitete R. da Silva*

Embrapa Agrossilvipastoril
Sinop, MT
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrossilvipastoril

Endereço: Rodovia dos Pioneiros MT-222, km 2,5

Caixa Postal: 343

78550-970 Sinop - MT

Fone: (66) 3211-4220

Fax: (66) 3211-4221

<http://www.embrapa.br>

<http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Agrossilvipastoril

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Flávio Fernandes Júnior*

Secretário-Executivo: *Daniel Rabello Ituassú*

Membros: *Aisten Baldan, Daniel Rabelo Ituassú, Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide, Gabriel Rezende Faria, Hélio Tonini, Jorge Lulu, Marina Moura Morales, Valéria de Oliveira Faleiro, Vanessa Quitete Ribeiro da Silva*

Normalização bibliográfica: *Aisten Baldan*

Diagramação: *Renato da Cunha Tardin Costa*

Foto da capa: *Jéssica Lima Viana*

1ª. edição

Publicação digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agrossilvipastoril

Manejo da irrigação da Palma de óleo em fase inicial nas condições edafoclimáticas do Mato Grosso / Vanessa Quitete Ribeiro da Silva ... [et al.] – Brasília, DF: Embrapa, 2018. PDF (x p.) : il. color.; 21cm. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agrossilvipastoril, ISSN 2675-0813; 1).

1. Dendê. 2. Irrigação. 3. Manejo. I. Cazarini Junior, Airton. II. Zolin, Cornélio Alberto. III. Paulino, Janaína. IV. Antonini, Jorge César dos Anjos. V. Arantes, Kelte Resende. VI. Silva, Vanessa Quitete R. da. VII. Embrapa Agrossilvipastoril. VIII. Título. IX. Série.

CDD 633

© Embrapa 2018

Sumário

Introdução	8
Ecofisiologia	10
Zonemaneto agroecológico	11
Metodologia.....	13
Resultados.....	20
Consideração final	26

Manejo da irrigação da Palma de óleo em fase inicial nas condições edafoclimáticas do Mato Grosso

Airton Cazarin Júnior¹

Cornélio Alberto Zolin²

Janaína Paulino³

Jorge César dos Anjos Antonini⁴

Kelte Resende Arantes⁵

Vanessa Quitete R. da Silva⁶

Resumo

Com o propósito de avaliar a cultura da Palma de óleo sob diferentes condições de regime hídrico no estado de Mato grosso, foram conduzidos experimentos na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, no município de Sinop, MT, durante três períodos: dezembro de 2012 a abril 2013, maio de 2013 a setembro de 2013 e outubro 2013 a dezembro de 2013. No primeiro experimento foram avaliados quatro níveis de depleção de água no solo (10, 20, 30 e 40% da disponibilidade total de água no solo) nas parcelas e com dois cultivares (BRS C2501 e BRS C2528) nas subparcelas. No segundo experimento avaliaram-se dois sistemas de cultivo (sequeiro e

¹ Eng. agrônomo, mestre, UFMT, cazarin.jr@hotmail.com

² Eng. agrícola, doutor, Embrapa Agrossilvipastoril, cornelio.zolin@embrapa.br

³ Eng. agrícola, doutora, UFMT, eng_janaina@yahoo.com.br

⁴ Eng. agrícola, doutor, Embrapa Cerrados, jorge.antonini@embrapa.br

⁵ Eng. agrícola, doutor, UFMT, kelte@ufmt.br

⁶ Eng. agrônoma, doutora, Embrapa Agrossilvipastoril, vanessa.quitete@embrapa.br

irrigado) nas parcelas e dois cultivares (BRS C2501 e BRS C2528) nas subparcelas. Os caracteres morfológicos avaliados foram: Diâmetro de projeção de copa (DPC), número de folhas (NF) e largura foliar (LF). No período de dezembro de 2012 a abril de 2013 (chuvoso 1) não ocorreu diferença significativa entre as cultivares de Palma de óleo e entre os quatro níveis de depleção de água. No período de maio de 2013 a setembro de 2013, avaliando as características de DPC, NF e LF em dois cultivares de Palma de óleo nos sistemas com e sem irrigação foram observadas diferença significativa para todas as características. Como conclusão, considera-se que o aporte de irrigação é necessário para a região de Sinop - MT, visto que as médias de desenvolvimento das cultivares avaliadas foram superiores para os tratamentos irrigados.

Palavras-chave: anormalidade, chuvas, incidência, temperaturas.

Management of irrigation of the Oil Palm at early stage in the edaphoclimatic conditions of Mato Grosso

Abstract

For the purpose to evaluate the oil palm crop under different water regime conditions in the state of Mato Grosso, experiments were carried out in the experimental area of Embrapa Agrossilvipastoril, in the municipality of Sinop, MT, during three periods: December 2012 to April 2013, May 2013 to September 2013 and October 2013 to December 2013. In the first experiment, four levels of soil water depletion (10, 20, 30 and 40% of total soil water availability) were evaluated in the plots and with two cultivars (BRS C2501 and BRS C2528) in the subplots. In the second experiment two cultivation systems (dry and irrigated) in the plots and two cultivars (BRS C2501 and BRS C2528) were evaluated in the subplots. The morphological characters evaluated were: crown projection diameter (DPC), number of leaves (NF) and leaf width (LF). In the period from December 2012 to April 2013 (rainy season 1) there was no significant difference between the palm oil cultivars and between the four levels of water depletion. In the period from May 2013 to September 2013, evaluating the characteristics of DPC, NF and LF in two palm oil cultivars in the systems with and without irrigation, a significant difference was observed for all the characteristics. As conclusion, it is considered that

the contribution of irrigation is necessary for the region of Sinop - MT, since the development means of the evaluated cultivars were superior for the irrigated treatments.

Keywords: dendê, Elaeis guineensis, agroenergy, water availability.

Introdução

A Palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Figura 1) é uma palmeira de origem africana da família botânica Arecaceae, com grande potencial para contribuir na efetivação da produção de biocombustíveis no Brasil. O potencial da cultura é reconhecido pela sua definição como espécie com potencial para ser usada no âmbito do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB).

Foto: Jéssica Lima Viana



Figura 1. Palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.).

No ano de 2012 a produção mundial de óleo de Palma foi de 52,3 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 14,2 milhões de hectares, apresentando produtividade média de 3,7 toneladas por hectare de óleo de Palma (OPEC, 2012). No Brasil, a produção de palma de óleo alcançou a marca de 335 mil toneladas de óleo (BRASIL, 2015). No entanto, o país importa a maior parte de óleo de Palma consumido internamente. Sob o aspecto social, a produção de Palma de óleo constitui-se como uma excelente atividade de ocupação e de renda no meio rural, principalmente para a região Amazônica, substituindo, assim, as atividades tradicionais menos rentáveis (RAMALHO FILHO et al., 2010).

Desse modo, a Palma de óleo pode ser considerada uma opção agrícola para a Amazônia, pois conta com tecnologia disponível e comprovada viabilidade técnica, econômica, social e ecológica, além de mercado em larga escala, o que pode tornar realidade o desenvolvimento sustentável com ganhos ambientais indiretos, econômico e expressivo progresso social. De acordo com Lovejoy e Kakabadse (2007), além de proporcionar proteção contra a erosão e garantir melhores conservações de solo, a Palma, por ser uma espécie arbórea, também contribui para a manutenção do ciclo hidrológico.

Quando se refere ao contexto econômico, a cultura da Palma de óleo promove uma intensa discussão e correlação com fatores agrônômicos, ambientais e, sobretudo sociais. Essa afirmação se justifica pelo fato de que a Palma de óleo sobre a ótica de diversos pesquisadores, políticas públicas e programas governamentais, é uma cultura que:

- Apresenta exigências edafoclimáticas compatíveis com o Brasil, sobretudo no clima Amazônico;
- Apresenta sistema produtivo bem definido;
- Possui elevado adensamento energético (alta produção de óleo por área planta em relação às demais espécies oleaginosas);
- Promove proteção de solo, apresenta potencialidade como sumidouro de dióxido de carbono e recupera áreas degradadas;
- Possibilita a manutenção do homem no campo e renda para a agricultura familiar;
- Cultura extremamente versátil na geração de produtos e subprodutos (cachos vazios, torta oriunda da extração do óleo, etc.) (RAMALHO FILHO et al., 2010).

Por outro lado, as áreas de cultivo da Palma de óleo no Brasil estão restritas à Amazônia úmida e ao Litoral Sul da Bahia. Razões como o elevado custo das operações de preparo de áreas, ameaça pela

incidência de pragas e doenças e estrutura viária precária têm reduzido consideravelmente a competitividade da cultura nestas áreas. No Brasil há extensas áreas com temperaturas favoráveis ao cultivo, porém, com índices pluviométricos abaixo da exigida pela espécie.

Dentre as regiões aptas para o cultivo da Palma de óleo, encontra-se a região norte do estado de Mato Grosso, com regime pluviométrico capaz de suprir a demanda hídrica da cultura, além da vantagem logística para instalação/ampliação de complexos agroindustriais próximas às áreas de plantio e possibilidade de aproveitamento de áreas degradadas do estado para produção de Palma de óleo de forma sustentável e com viabilidade econômica.

Ecofisiologia

Para garantir o pleno desenvolvimento e produtividade dentro dos limites preconizados pela literatura, a planta de Palma de óleo requer temperatura média entre 24 °C e 28 °C, e temperatura mínima não inferior a 18 °C. Temperaturas inferiores a 18°C causam a redução do crescimento de plantas em período vegetativo e diminuição acelerada de produção de cachos das plantas adultas. A radiação solar é um fator importante para a cultura, devido a sua elevada atividade fotossintética, exigindo no mínimo cinco horas de luz diária. Insolação diária inferior a 5 horas podem interferir no teor de óleo nos frutos e na homogeneidade de maturação dos mesmos (FURLAN JUNIOR et al., 2006; RAMALHO FILHO et al., 2010).

A exigência pluviométrica para a cultura é de 2.500 milímetros por ano e umidade relativa do ar superior a 70%. Muito além do volume de chuvas, a distribuição anual da precipitação é um fator extremamente relevante, visto que a disponibilidade hídrica é o fator que mais influencia na produtividade da cultura. A recomendação é que a cultura não ultrapasse três meses com regime hídrico abaixo de 100 milímetros para prevenir o estresse hídrico da planta. Taiz

& Zeiger (2004) define estresse hídrico como um fator externo que geralmente exerce influência negativa no desenvolvimento da planta e está relacionado à tolerância da planta ao estresse, ou seja, a aptidão da planta em enfrentar este ambiente desfavorável. Desse modo, a falta de água ocasiona diminuição no crescimento da planta, na emissão foliar, na quantidade e no peso dos cachos e no rendimento de óleo do fruto (VILLELA, 2009; REIS et al., 2011; RAMALHO FILHO et al., 2010; ALVES, 2011). Gomes Junior e Barra (2010) salienta ainda que o estresse hídrico influencia no aumento da razão sexual masculina e abortamento de inflorescências femininas de 7 a 13 meses de idade e diminuição da produtividade de 10 a 20% a cada 100 mm de ocorrência de déficit hídrico.

Apesar de sua elevada demanda hídrica, a Palma de óleo é considerada uma espécie de elevada capacidade de resistência à seca, pois possui um sistema estomático eficiente e consegue reduzir sua área foliar em situações de estresse hídrico. Esses mecanismos de sobrevivência reduzem a taxa fotossintética e a translocação de fotoassimilados, ocasionando a diminuição da produtividade (GONÇALVES et al., 2001; SILVA, 2006).

Zonemaneto agroecológico

O potencial de produção brasileira da Palma de óleo utilizando áreas desmatadas da Amazônia foi confirmado através do “Zoneamento Agroecológico para a cultura da Palma de Óleo nas Áreas Desmatadas da Amazônia Legal – ZAE-Palma de Óleo” realizado e publicado pela Embrapa Solos em 2010, que constitui um instrumento de importância do Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo (PPSPO). Este estudo possibilitou conhecer o potencial agroecológico de diferentes regiões para a cultura de Palma de óleo visando a produção de óleo para a alimentação humana e para biocombustível de forma sustentável e com impacto mínimo sobre a biodiversidade da região amazônica. O zoneamento teve como foco principal as áreas desmatadas da Amazônia Legal (RAMALHO FILHO et al., 2010).

De acordo com o Zoneamento Agroecológico da Palma de óleo feito pela Embrapa (RAMALHO FILHO et al., 2010), dividindo dois tipos de manejo B e C (baixo e alto nível tecnológico de manejo da cultura), o norte do estado de Mato Grosso se enquadra na classificação de área regular e marginal, ou seja, apresenta potencial médio a alto, com limitações moderadas para a produção da Palma de óleo, com déficit hídrico de 200 a 350 mm para área regular e 350 a 450 mm para área marginal, o que representa limitações fortes para a produção da cultura (Figura 2).

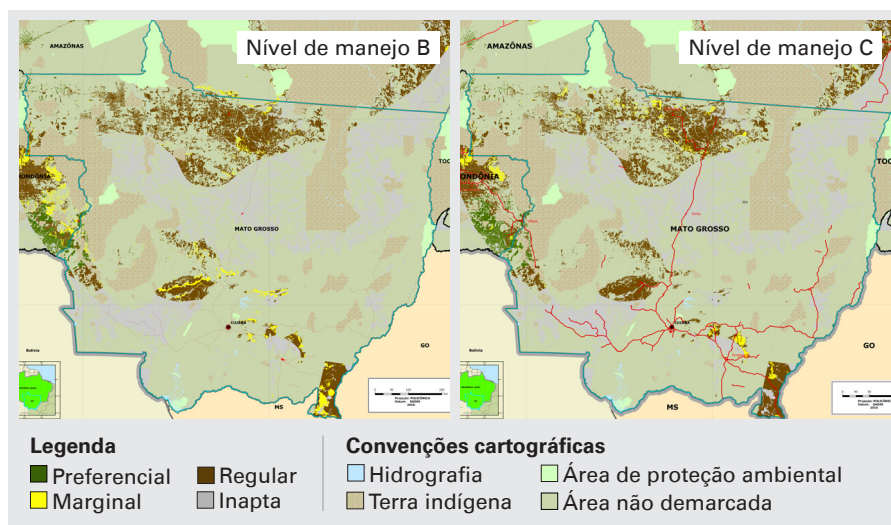


Figura 2. Zoneamento Agroecológico do Dendzeiro no estado de Mato Grosso, níveis de manejo B e C.

Fonte: RAMALHO FILHO et al. (2010).

Desse modo, utilizando como base os conhecimentos gerados pelo Zoneamento, realizou-se a avaliação do desenvolvimento vegetativo de duas cultivares de Palma de óleo sob diferentes níveis de irrigação no município de Sinop – MT, visando estabelecer um manejo adequado de complementação hídrica, para então, validar a cultura como opção para produção de óleo para fins alimentício e/ou energético no estado de Mato Grosso.

Metodologia

Descrição da área experimental

A avaliação foi realizada na área experimental localizada no município de Sinop, MT, na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, coordenadas 11°51'51" S e 55°30'09" W, e altitude média de 380 m, durante o período de dezembro de 2012 a dezembro de 2013. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Aw (clima tropical com estação seca), com temperatura e precipitação média anual de 24,7 °C e 1.974 mm ano⁻¹, respectivamente (SOUZA et al., 2013). O solo no local do experimento foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa com horizonte A moderado seguindo classificação do SiBCS (SISTEMA..., 1999). Durante a condução do experimento ocorreram 2.783 mm de chuva distribuídos em três períodos, dezembro de 2012 a abril de 2013 (chuvoso 1), maio a setembro de 2013 (seco) e outubro a dezembro de 2013 (chuvoso 2), coletados com pluviômetro do tipo Ville de Paris HD 307.

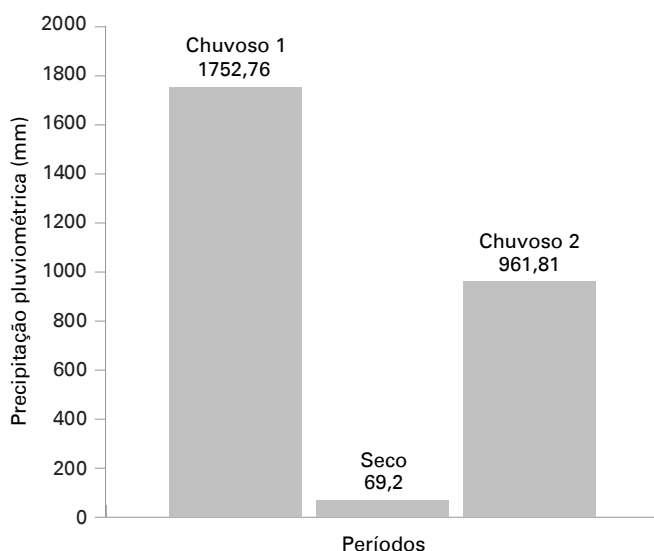


Figura 3. Distribuição das chuvas nos três períodos avaliados.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os experimentos foram conduzidos em área de 2,94 ha, totalizando 384 plantas (192 de cada cultivar) com espaçamento em formato de triângulo equilátero de 9 m de distância uma das outras (Figura 4).

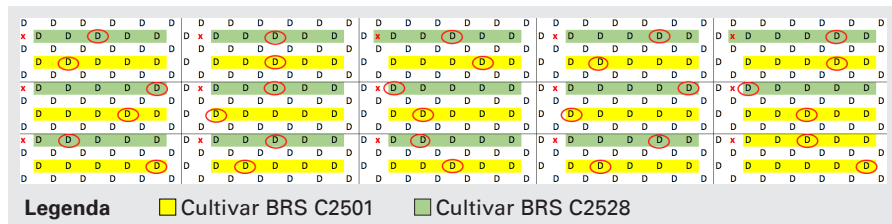


Figura 4. Croqui da área experimental. As plantas úteis estão marcadas em vermelho.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No primeiro experimento utilizou-se delineamento experimental em Blocos Casualizados, com quatro níveis de depleção de água no solo (10, 20, 30 e 40% da disponibilidade total de água no solo) nas parcelas e com dois cultivares (BRS C2501 e BRS C2528) nas subparcelas, todos com três repetições (blocos). No segundo experimento utilizou-se delineamento experimental em Blocos Casualizados, com dois sistemas de cultivo (sequeiro e irrigado) nas parcelas e dois cultivares (BRS C2501 e BRS C2528) nas subparcelas, todos com três repetições (blocos). Os valores referentes ao nível de depleção de água no solo foram representados pelos potenciais mátricos do solo, obtido através da Curva característica de retenção de água no solo.

Manejo da irrigação

Para a determinação da curva de retenção de água no solo foram coletadas amostras indeformadas do solo na profundidade (20 – 40 cm). Os valores de umidade e potencial mátrico do solo foram ajustado pela modelo de Van Genuchten (1980) gerando os seguintes valores de coeficientes: $\alpha = 0,1277$; $m = 0,2331$; $n = 1.3040$; θ_s (umidade de saturação) = $0,62 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$ e θ_r (umidade residual) = $0,28 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$ (Figura 5).

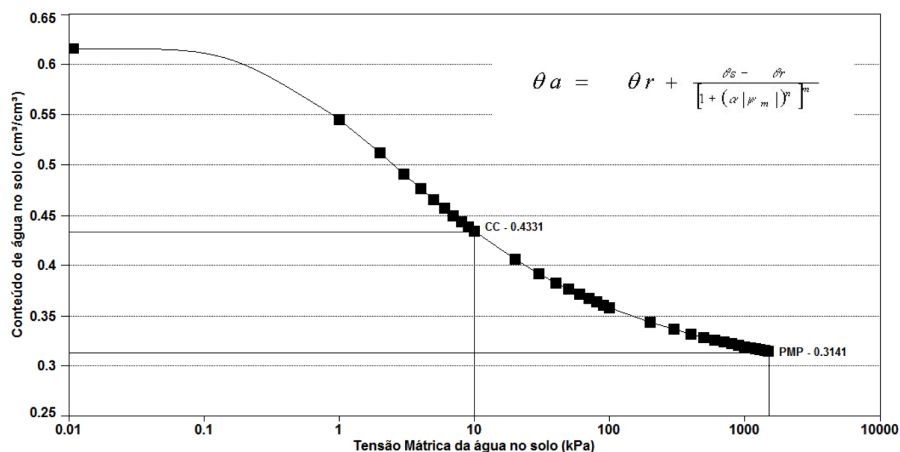


Figura 5. Curva de retenção de água no solo da profundidade de 20 – 40 cm ajustada pelo modelo de Van Genuchten (1980).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para o manejo da irrigação foram utilizados três tensiômetros por parcela experimental, na profundidade de 20 a 40 cm sendo esta a profundidade efetiva do sistema radicular (Figura 6), a profundidade da cova de plantio (40x40x40cm), devido à fase inicial de desenvolvimento da cultura, uma vez que as plantas de Palma de óleo se encontravam em estágio fenológico inicial. Foram realizadas leituras diárias dos tensiômetros para manejo da tensão de água no solo nos tratamentos.



Figura 6. Profundidade efetiva do sistema radicular do dendezeiro.

Foto: Ailton Cazarin Junior

Com os resultados da curva de retenção (Figura 5) determinou-se a disponibilidade total de água no solo (DTA), a partir da capacidade de campo (CC) considerando a tensão de -10,0 kPa, e do ponto de murcha permanente (PMP) -1500,0 kPa, a capacidade real de água no solo (CRA) e a umidade crítica (θ^* , teta crítico) para cada nível de depleção de água (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de umidade crítica (θ^*) e tensão mátrica para cada nível de depleção de água no solo.

Níveis de depleção de água da DTA (%)	θ^* (cm ³ /cm ³)	Tensão mátrica (kPa)
20	0,41	-18,4
30	0,40	-23,8
40	0,39	-31,4
50	0,37	-60,0

O momento de irrigação foi definido através das leituras de tensão, feitas com um tensímetro, verificadas diariamente nos tensiômetros (Figura 7) instalados em cada parcela experimental na faixa de 20 – 40 cm de profundidade. Quando a média das três tensões (três repetições) se encontrava próximas ou iguais às tensões mátricas máximas definidas inicialmente para cada nível, efetuava-se a irrigação. A lâmina de irrigação necessária para elevar a quantidade de água no solo do θ^* até a CC de cada nível (Tabela 2) foi determinada através da diferença entre a quantidade de água na CC e a quantidade



Figura 7. Bateria de tensiômetros utilizados para manejo da irrigação.

Foto: Ailton Cazarin Junior

de água no θ^* , relativo à cada nível de depleção, multiplicado pela profundidade da camada (40 cm).

Tabela 2. Valores de lâmina de irrigação e tempo de irrigação para cada nível de depleção.

Níveis de depleção de água da DTA (%)	Lâmina de Irrigação (mm)	Tempo de Irrigação
20	9,52	2 h 47 min
30	14,28	4 h 11 min
40	19,04	5 h 35 min
50	23,80	7 h

Utilizou-se o sistema de irrigação de microaspersão, com emissores autocompensantes do modelo DAN 2002, pressão de serviço de 1,5 a 4,0 bar, vazão de 40,0 a 49,0 l/h e diâmetro de molhamento de 4,2 m, por planta. O controle de cada faixa de irrigação foi realizado por registros instalados no início de cada parcela experimental.

O período de irrigação para cada nível (Tabela 2) foi determinado através da lâmina de irrigação necessária em relação à lâmina de aplicação do microaspersor. A lâmina de aplicação foi determinada através da vazão dos microaspersores utilizados na área útil das parcelas experimentais, totalizando 174 microaspersores na área útil. Foram aferidas as vazões (Figura 8) e a área de molhamento dos microaspersores, resultando em uma vazão média de 3,406 mm h⁻¹.



Foto: Ailton Cazarin Junior

Figura 8. Aferição da vazão do microaspersor.

Condução do experimento

Para implantação do experimento, sementes pré-germinadas das cultivares BRS C2501 e BRS C2528 foram semeadas em substrato vegetal e cultivadas por oito meses até o momento do transplântio. Em seguida, as mudas com aproximadamente 80 centímetros foram transplantadas manualmente para a área experimental no espaçamento de 9 metros entre plantas e 7,8 metros entre linhas, em covas de 40x40x40 centímetros. A adubação de plantio consistiu em 200 g de ureia, 500 g de superfosfato triplo e 200 g de cloreto de potássio, por cova. Durante a condução do experimento todos os tratos culturais, com exceção das lâminas de irrigação, foram iguais para todas as plantas. Não houve necessidade de controle de pragas e doenças, no entanto, foram realizados tratos culturais como desbaste de folhas secas, coroamento e roçagem manual, mecânica química (glifosato+gramoxone) para o controle das plantas espontâneas. A adubação de macronutrientes em cobertura foi realizada a cada 45 dias após o transplântio das mudas, com 215 g de superfosfato simples, 50 g de ureia e 38 g de cloreto de potássio por planta, e a cada 135 dias foram realizadas adubações de cobertura de micronutrientes e a correção do solo com calcário dolomítico, sendo aplicadas 70 g de FTE BR 12 (9% de Zn, 1,8% de B, 0,8% de Cu, 2% de Mn, 3,5% de Fe e 0,1% de Mo) e 50 g de calcário por planta com base na recomendação de Ramalho Filho et al., 2010.

Parâmetros avaliados

As plantas foram analisadas mensalmente entre os períodos de 18 a 30 meses de idade. Como a lavoura estava em fase inicial e o tempo necessário para que a mesma inicie sua produção é de cerca de três a quatro anos, estes fatores não foram avaliados nesta fase. Com o objetivo de avaliar o desempenho dos cultivares, em relação à oferta hídrica, foram feitas análises morfológicas. As medições dos caracteres morfológicas foram realizadas mensalmente, sendo estes: Diâmetro de projeção de copa (DPC), número de folhas (NF) e largura

foliar (LF). O DPC foi realizado com trena métrica determinando-se a largura da copa das plantas, no sentido perpendicular ao da linha de plantio (Figura 9A). A contagem do NF foi realizada considerando-se o total de folhas de cada planta (Figura 9B). A LF foi realizada medindo-se a largura central do folíolo, localizado na parte média de uma das folhas da planta (Figura 9B). Para tanto, foi marcado com tinta spray, o pecíolo e o folíolo de uma folha localizada na parte mediana da planta avaliada, de forma que as medições mensais fossem realizadas sempre no mesmo folíolo. Todas as medições foram realizadas em cinco plantas úteis de cada subparcela e posteriormente calculada a média.



Fotos: Airton Cazarin Junior

Figura 9. Medidas de diâmetro da copa (A), número e comprimento das folhas (B).

Análise dos dados

Os dados mensurados foram divididos em três períodos, 18 a 22 meses de idade (chuvoso 1), 23 a 27 meses de idade (seco) e 28 a 30 meses de idade (chuvoso 2). Em ambos os experimentos, os valores observados foram submetidos a análises de variância, seguidos de teste de médias (Tukey a 5%) para as fontes de variação cultivares e sistemas de cultivo. Para a fonte de variação Níveis de depleção, as médias foram utilizadas para ajustar modelos, através de regressão, também a 5%. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2010).

Resultados

Período chuvoso 1

No período de dezembro de 2012 a abril de 2013 (chuvoso 1) não ocorreu diferença significativa a 5% de probabilidade para as características de DPC e NF em dois cultivares de Palma de óleo e entre os quatro níveis de depleção de água no solo avaliados, esses resultados podem ser explicados pelo fato da faixa de valores de depleções da DTA escolhida, ser estreita demais. Talvez para uma faixa mais ampla esse comportamento possa ser diferente. Não foi escolhida faixa de depleção mais larga, pois a tensão limite de trabalho do tensiômetro não permitiu tal verificação. No mesmo período, avaliando o DPC e NF em dois cultivares de Palma de óleo e entre sistema irrigado e não irrigado também não ocorreu diferença significativa a 5 % de probabilidade. Este resultado se justifica, pois no período de dezembro a abril o aporte hídrico foi igual para todos os tratamentos devido à estação chuvosa no Estado de Mato Grosso. Nas Figuras 10 e 11 estão as médias de DPC e NF, respectivamente, para os níveis de depleção de água no solo e para as duas variedades.

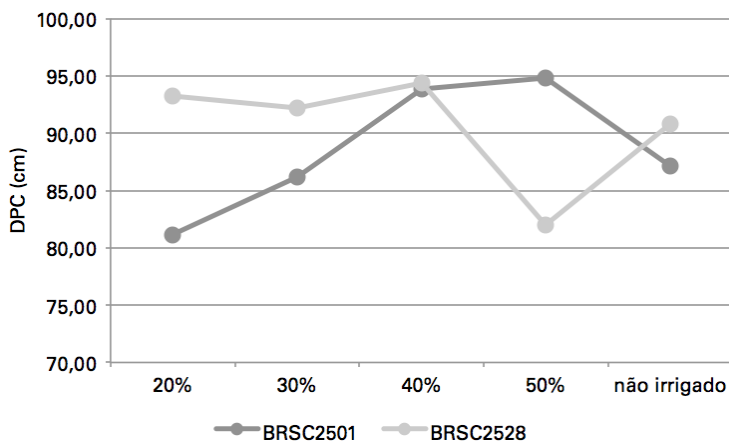


Figura 10. Diâmetro da projeção da copa da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRSC2528 no período chuvoso 1.

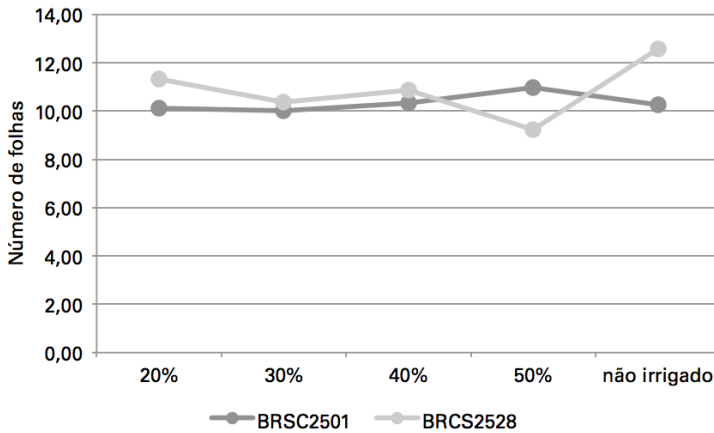


Figura 11. Número de folhas da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRSC2528 no período chuvoso 1.

Período seco

No período de maio de 2013 a setembro de 2013 avaliando duas variedades de Palma de óleo em quatro níveis de depleção de água no solo. Os quatro níveis de depleção não apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade para as características avaliadas. Para o mesmo período, avaliando as características de DPC, NF e LF em dois cultivares de Palma de óleo nos sistemas com e sem irrigação foram observadas diferença significativa a 5% de probabilidade para todas as características.

Na característica do DPC (Figura 12) o sistema irrigado apresentou média de crescimento no período de 36,71 cm enquanto no sistema não irrigado observou-se média de crescimento de 9,93 cm. Igualmente para a característica de NF (Figura 13), o sistema irrigado se mostrou superior tendo uma média de emissão foliar no período de 6,79 folhas por planta enquanto no sistema sem irrigação a emissão foliar média foi de 3,90 folhas por planta. Para a LF (Figura 14) observou-se valor médio de largura do folíolo de 0,35 cm no sistema irrigado e de 0,15 cm no sistema sem irrigação. Para todas as

características avaliadas o sistema com irrigação se mostrou superior ao sistema sem irrigação, fazendo com que as plantas de Palma de óleo mantivessem o seu desenvolvimento durante o período de estiagem no estado.

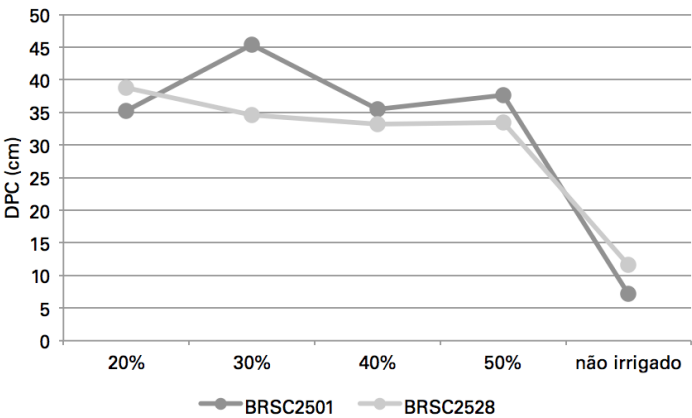


Figura 12. Diâmetro da projeção da copa da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRSC2528 no período seco.

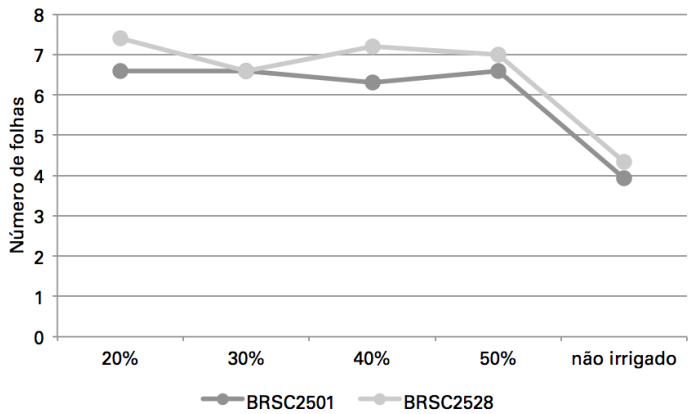


Figura 13. Número de folhas da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRSC2528 no período seco.

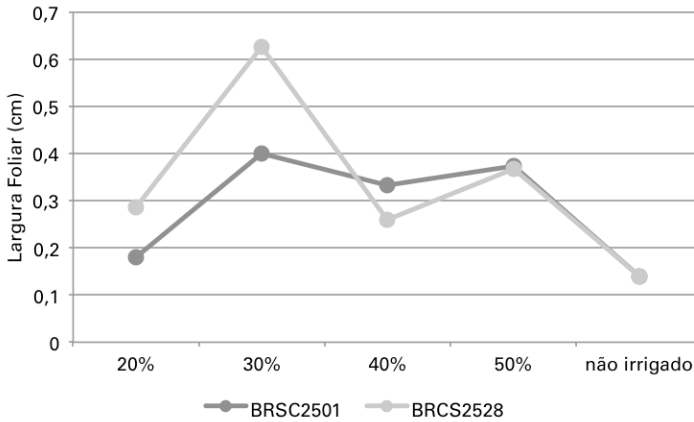


Figura 14. Largura foliar da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRSC2528 no período seco.

Maciel et al. (2013), avaliando cultivares de Palma de Óleo em período juvenil em diferentes ecossistemas no estado de Roraima, encontrou médias maiores de emissão foliar mensal de 2,45 a 2,53 folhas emitidas por planta. Resultados semelhantes também foram encontrados por Rojas et al. (2005?) na Colômbia, avaliando três espécies de cobertura de solo em cultivos de Palma de óleo juvenil por um período de três anos, verificaram emissão foliar mensal de 2,0 a 3,0 folhas.

Período chuvoso 2

No período de outubro de 2013 a dezembro de 2013 na avaliação feita entre os quatro níveis de depleção de água no solo, no período Chuvoso 2, não ocorreu diferença significativa para nenhuma das características analisadas. Já quando comparadas as características entre o sistema irrigado e não irrigado a LF apresentou diferença significativa na interação entre cultivares e sistemas e também em sistemas isoladamente (Tabela 3). As médias do DPC, NF e LF para as duas variedades e níveis de depleção de água no solo podem ser visualizadas nas Figuras 15, 16 e 17, respectivamente.

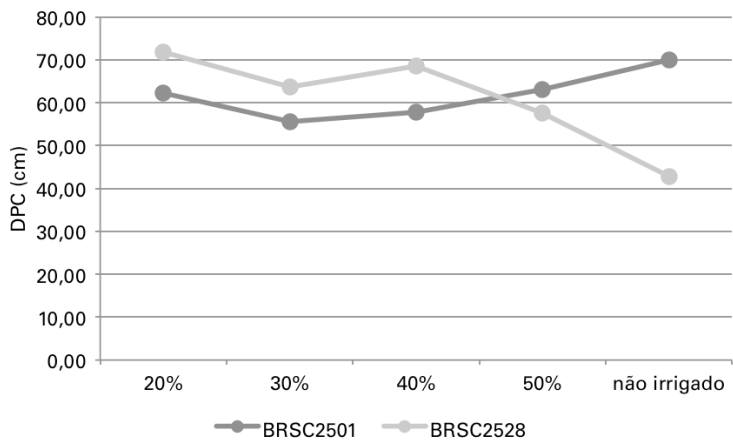


Figura 15. Diâmetro de projeção da copa da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRSC2528 no período chuvoso 2.

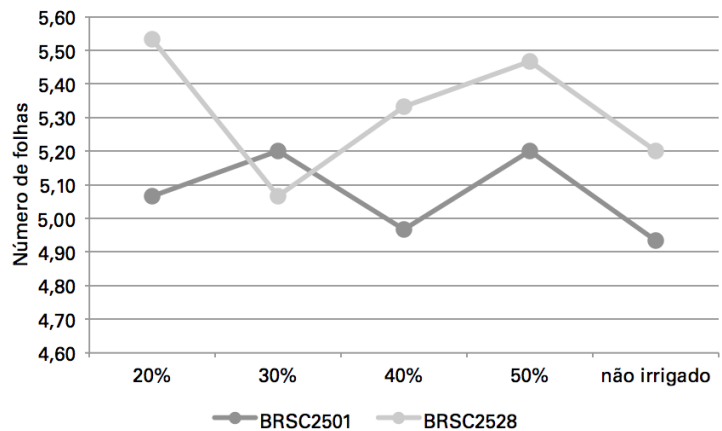


Figura 16. Número de folhas da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRSC2528 no período chuvoso 2.

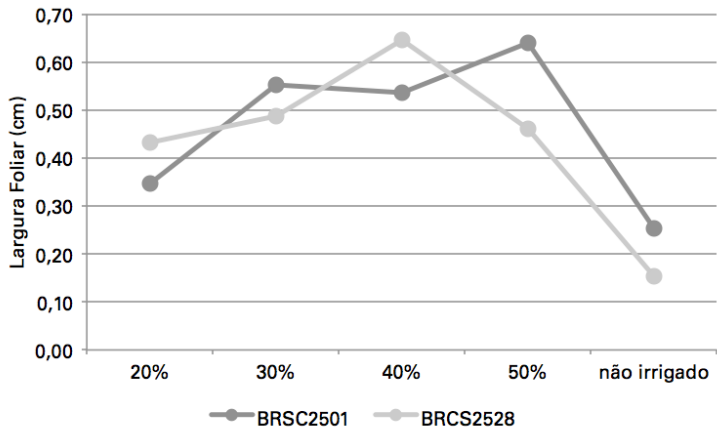


Figura 17. Largura foliar da palma de óleo para os níveis de depleção de água no solo para as variedades BRSC2501 e BRCS2528 no período chuvoso 2.

Tabela 3. Médias de LF dos 28 aos 30 meses de idade da palma de óleo nos dois sistemas avaliados e nas duas cultivares.

	Irrigado (cm)	Não irrigado (cm)
BRS C2501	0,42a	0,33a
BRS C2528	0,53a	0,15b

Médias seguidas de letras iguais nas linhas e colunas não diferem significativamente a 5% de probabilidade.

Comparando isoladamente os valores de LF entre o sistema irrigado e não irrigado, o irrigado apresentou LF de 0,47 cm, diferindo estatisticamente do sistema não irrigado, o qual apresentou LF de 0,24 cm. Na interação cultivar x sistema observamos que a cultivar BRS C2501 não apresentou diferença significativa entre os sistemas, apresentando média de LF de 0,42 cm no sistema irrigado e 0,33 cm no sistema sem irrigação. Já a cultivar BRS C2528 apresentou diferença significativa entre os sistemas, com média de LF de 0,53 cm no sistema irrigado e 0,15 cm no sistema sem irrigação.

Como o período de outubro de 2013 a dezembro de 2013 corresponde também a estação chuvosa no estado, podemos notar que a cultivar BRS C2501 apresentou uma melhor recuperação de desenvolvimento para a LF em relação à BRS C2528. Quando a cultura da Palma de óleo possui aporte hídrico regular (irrigação ou precipitação pluviométrica) durante todo o ano sem interrupções e alta intensidade de luz, a planta eleva sua produção foliar. Por outro lado, a abertura dos folíolos é retardada em períodos de estresse hídrico, visto que a planta apresenta várias “flechas” (folhas emitidas, mas com os folíolos ainda enrolados na ráquis), reduzindo a produção de folhas (CORLEY; TINKER, 2009). Tal característica também foi encontrada no experimento no sistema não irrigado no período seco.

Notou-se no experimento que as duas cultivares analisadas apresentaram desenvolvimento semelhante, diferindo estatisticamente apenas no período de 28 a 30 meses de idade para a característica LF no sistema sem irrigação. Essa similaridade de desenvolvimento pode ser explicada pelo parentesco, uma vez que originaram de cruzamentos com o mesmo genitor masculino.

Consideração final

Considera-se que a região de Sinop - MT, sendo considerada área marginal para a produção da Palma de óleo, o aporte de irrigação se faz necessário, uma vez que sem o incremento da irrigação as médias de desenvolvimento da Palma de óleo ficaram abaixo das encontradas no sistema com irrigação.

Referências

ALVES, Sérgio Augusto Oliveira. **Sustentabilidade da Agroindústria da Palma no Estado do Pará**. 2011. 162 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário estatístico da agroenergia 2014**. Brasília: MAPA/ACS, 2015.

CORLEY, R. H. V; TINKER, P.B. **La Palma de aceite**. World Agriculture Series. Cuarta edición. Londres: Ed.Blackwell, 2009. 604 p.

FERREIRA, D. SISVAR software: versão 5.3. Lavras: DEX/UFLA, 2003. Software. 2010.

FURLAN JÚNIOR, J.. **Dendê: manejo e uso dos subprodutos e dos resíduos**. Embrapa Amazônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.37p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 246).

GENUCHTEN, M. T. van. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.44, n. 5, p.892-898, 1980.

GOMES JUNIOR, R. A.; BARRA, V. R. Seleção de áreas aptas para o cultivo sustentável da palma de óleo. In: GOMES JUNIOR, R. A. (Ed.). **Bases técnicas para a cultura da palma de óleo integrado na unidade produtiva da agricultura familiar**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. p. 3-9.

GONÇALVES, A. L. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

LOVEJOY, T.; KAKABADSE, Y. Whither Amazonia? a new generation of forest-friendly political leaders has emerged in parts of the Amazon. **American Prospect**, v. 18, n. 9, p. A30, 2007. Disponível em: <go.galegroup.com/ps/i.o?p=AONE&sw=w&u=capes&v=2.1&id=GALE%7CA168088377&it=r&asid=5a724b2580fee9d6972f22bea0b060ef>. Acesso em: 10 ago. 2017

MACIEL, F. C. da S.; CORDEIRO, A. C. C.; LIMA, A. C. S.; CORREIA, R. G.; SILVA, W. L. M. da; LOPES, A. D. de O. Desenvolvimento vegetativo de cultivares de Palma de óleo dos 14 aos 34 meses de idade em ecossistemas de Roraima. **Revista Agro@mbiente Online**, v. 7, n. 3, p. 304-312. 2013. Disponível em: < <https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/1261> >. Acesso em: 10 ago. 2017.

OPEC. **World Oil Outlook 2012**. Viena: OPEC, 2012.

RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. da; FREITAS, P. L. de; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Zoneamento agroecológico, produção e manejo da cultura de Palma de óleo na Amazônia**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.

REIS, V. M.; CARVALHO, A. R. V.; BALDANI, V. L. D. **O Dendê (Elaeis guineensis Jacq.)**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. (Documentos, Embrapa-CNPAB, 138).

ROJAS, E. A. P.; CUESTA, R. R.; PÉREZ, S. E. B. **Evaluacion del comportamiento de la etapa juvenil de la Palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) bajo tres tipos de cultivo de cobertura en Tumaco.** [S.l.: s.n., 2005?]. Contribución de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA, Regional 5, Programa Regional Agrícola, Centro de Investigación El Mira. Disponível em: < <http://palma.webcindario.com/comportapalma.pdf> >. Acesso em: 11 ago. 2016

SILVA, J. S. de O. **Produtividade de óleo de palma na cultura do dendê na Amazônia Oriental:** influência do clima e do material genético. 2006. 65 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

SISTEMA brasileiro de Classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; MARTIN, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa**, v. 01, n. 01, p. 34-43, 2013. Disponível em: < <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/1334> >. Acesso em: 05 ago. 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VILLELA, A. **O Dendê como alternativa energética sustentável em áreas degradadas da Amazônia.** 2009. 160 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.



Agrossilvipastoril

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

